MINISTERO DELL'ISTRUZIONE DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA
Dipartimento per la formazione superiore e per la ricerca
Direzione Generale per il coordinamento, la promozione e la
valorizzazione della Ricerca
BANDO "AIM" (ATTRACTION AND INTERNATIONAL MOBILITY)

CODICE PROPOSTA: AIM1889077-1

S.S.D.: AGR/15
S.C.: 07/F1

Attività N. 1

4. Area di specializzazione prevalente tra quelle relative alla SNSI

Agrifood

5. Sintetica descrizione dello stato dell'arte e delle collaborazioni eventualmente già in essere

Gli ultimi decenni sono stati caratterizzati da una serie di cambiamenti demografici rilevanti quali l'invecchiamento della popolazione, l'aumentata incidenza di patologie cronico-degenerative, la crescita della spesa sanitaria, la contrazione dei consumi alimentari delle famiglie e comunque la crescente attenzione alle caratteristiche dell'alimentazione e alla qualità della vita. Pertanto, le attività svolte nel Dipartimento di Scienze Mediche Orali e Biotecnologiche (DSMOB) in area di specializzazione Agrifood sono state caratterizzate da significative interrelazioni con le tematiche della salute, alimentazione e qualità della vita.

In questo scenario il DSMOB può documentare una comprovata esperienza (più di 100 lavori scientifici) nelle tematiche inerenti alle traiettorie tecnologiche di sviluppo in area Agrifood quali "Nutraceutica, Nutrigenomica e Alimenti Funzionali" e "Sviluppo dell'agricoltura di precisione e l'agricoltura del futuro".

In dettaglio, le principali attività attinenti alla prima traiettoria sono focalizzate sulla caratterizzazione di metaboliti da matrici vegetali potenzialmente utili all'alimentazione umana e valutazione delle loro proprietà antiinfiammatorie, antitumorali, neuro- e cardio-protettive, antibatteriche e rigenerative in modelli in vitro, ex vivo ed in vivo. Nell'ambito della seconda traiettoria gli studi sono principalmente focalizzati sui seguenti temi: chimica e tecnologia di olio d'oliva, vino; valorizzazione dei sottoprodotti delle filiere vitivinicole ed olivicole; aspetti ambientali (LCA e carbon footprint) e nutraceutici dell'industria agroalimentare.

TALI STUDI SONO STATI SVOLTI IN COLLABORAZIONE con: CREA-Alimenti e Nutrizione (ROMA), gli Istituti Sperimentali per la Elaiotecnica e per l'Enologia del CRA-OLI (Città S. Angelo, PE) e CRA-ENO (Asti, TO), CNR-IVALSA (Firenze) e con le Università di Trieste, Udine, Bologna e Teramo.

Inoltre, l'Ateneo d'Annunzio sta promuovendo tra Dipartimenti competenti in area Agrifood un network orizzontale testimoniato dalla presentazione del progetto PON "Recupero e valorizzazione di nutraceutici da scarti dell'industria della trasformazione alimentare - ARS01_00123" in fase di valutazione.

FINANZIAMENTI pubblici e privati più significativi:

"Carotenoids activity in the human health". CARONUT, MIPAAF 2008; Utilizzo sottoprodotti enologici, Montepulciano d'Abruzzo per mangimistica. VINCARN PSR 2007/13 REGIONE ABRUZZO, 2016; Innovazione della filiera bovina da latte in Abruzzo per produzioni lattiero casearie ad elevato contenuto salutistico ed ecosostenibile. IPROLAB VINCARN PSR 2007/13 REGIONE ABRUZZO-Misura 124 2016; Promozione della Salute del consumatore: valorizzazione nutrizionale dei prodotti agroalimentari della tradizione Italiana Pros.It. CLUSTER AGRIFOOD CL.A.N. MIUR 2013/17; Indagine sui vini commerciali e sulla presenza dell'O18-rapporto isotopico per rilevare l'acqua-Studio conoscitivo sul Carbon Footprint riferito ai vini abruzzesi". Consorzio per la ricerca Viticola ed Enologica in Abruzzo CRIVEA: CFP 2011. FINANZIAMENTI in corso (circa euro 450.000): MIUR Progetto DM61318 "Utilizzazione di sottoprodotti agro-industriali" 2017-2020; Regione Abruzzo LA 1.1.4: Avv.Pubbl. per il Sostegno a progetti di Innovazione delle Grandi Imprese e delle PMI nelle aree di specializzazione S3 "SAper NutrIre", SANI, 2017-18.

BREVETTI: 1) "Anti-inflammatory composition for human and animal administration comprises Centella asiatica and lipoic acid" IT1388790-B; 2)"Ovotiol per il trattamento della Infiammazione Sistemica Cronica di Basso Grado (ISC) e delle patologie ad essa correlate". N° di domanda: 102017000104529.

Inoltre, le competenze sulla nutrizione umana clinica e sperimentale sono numerose e qualificate come attestato dall'afferenza in DSMOB del Corso di Studi dei Dietisti, della Scuola di Specializzazione in Scienza della Nutrizione e di recente del Corso di Studi in Scienze dell'Alimentazione e dell'Ambiente.

6. Descrizione delle attività previste

Sulla base delle attività pianificate, si prevede il reclutamento di 2 ricercatori a tempo determinato di linea 2.1 "Attrazione dei ricercatori":

Le attività si delineano nei seguenti punti:

1. **POTENZIAMENTO DEI RAPPORTI TRA TERRITORIO ED ACCADEMIA ATTRAVERSO INCONTRI ORGANIZZATI PRESSO POLI, CONSORZI e RETI DI IMPRESE AL FINE DI CREARE LE SINERGIE UTILI AL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO.**
2. **CONSOLIDAMENTO DELLA PROGETTUALITÀ CON LE AZIENDE AGROALIMENTARI LOCALI PER LA VALORIZZAZIONE DELLE QUALITÀ NUTRACEUTICHE DEI PRODOTTI FRESCHI (matrici vegetali) E/O LAVORATI (matrici alimentari) ED IL RECUPERO DEI PRODOTTI DI LAVORAZIONE E DI SCARTO DA DESTINARE A VARIE TIPOLOGIE DI LAVORAZIONE INDUSTRIALE (INTEGRATORI, ALIMENTI FUNZIONALI, ETC).**

In particolare, la attività si realizzeranno attraverso due linee principali:

1. **Identificazione e qualificazione delle caratteristiche molecolari e l'impronta ecologica di agro-alimenti tipici della Dieta Mediterranea, prodotti localmente nelle filiere ortofrutticola, olivicola e vitivinicola.**
2. **Recupero di composti bioattivi da scarti di lavorazione/produzione di industrie agroalimentari abruzzesi.**

Piani sperimentali delle 2 linee di attività:

Attività 1. Estrazione e analisi quali-quantitativa di metaboliti secondari (es. polifenoli, alcaloidi, fitosteroli, carotenoidi, etc) da matrici vegetali o alimentari delle suddette filiere mediante cromatografia, spettrofotometria e spettrometria di massa molecolare (LC-MS/MS; nanoLC-QTOF-MS/MS, MALDI-TOF-MS/MS). Si determineranno innovativi profili molecolari delle matrici vegetali e/o alimentari di interesse (molecular profiling) potenzialmente connesse sia alle tecniche di coltivazione che di trasformazione del prodotto agroalimentare. Attraverso un moderno utilizzo di tali metodologie verranno quindi affrontate problematiche inerenti la chimica, biochimica e tecnologia degli alimenti anche al fine di sviluppare strumenti analitici, accurati e affidabili, per la valorizzazione del prodotto/filiera, caratterizzazione molecolare e controllo della qualità, autenticità e sicurezza dell'alimento.

PER UNA REALIZZAZIONE CON SUCCESSO DI QUESTI ULTIMI ASPETTI PREMINENTEMENTE FOCALIZZATI SULLE TECNOLOGIE ALIMENTARI SAREBBE NECESSARIA LA DOTAZIONE AGGIUNTIVA DI 1 RICERCATORE DI linea 2.1. CHE, INOLTRE, SOSTENEREBBE ADEGUATAMENTE ANCHE LE ATTIVITÀ DI CUI AL SUCCESSIVO PUNTO 3.

3. **ATTIVAZIONE DELLE PROCEDURE PER L'OTTENIMENTO DI ACCREDITAMENTO COME LABORATORI DI PROVA PER LA CERTIFICAZIONE DEI PRODOTTI FRESCHI (matrici vegetali) E/O LAVORATI (matrici alimentari).**

Dal 2009 lo Stato Italiano, in base al Regolamento Europeo 765/2008, ha individuato in ACCREDIA l'ente unico previsto dal Regolamento. Successivamente (2011) diversi Ministeri italiani hanno stabilito che la notifica degli organismi operanti in ambito regolamentato debba avere come pre-requisito l'accreditamento ACCREDIA. Pertanto, l'accreditamento del DSMOB e quindi la possibilità di fornire una alternativa di qualità alle imprese agrifood abruzzesi rientra nell'ottica di creare procedure certificate di trasferimento tecnologico (di cui al punto 1.),

Attività 2. Estrazione, analisi quali-quantitativa di metaboliti secondari e loro purificazione da scarti di lavorazione/produzione agroindustriale verranno svolti in base alle metodologie descritte nel piano sperimentale al punto "Attività 1." In particolare, verranno selezionate metodiche estrattive in modo da ottenere la massima resa, in tempi brevi e con costi contenuti. Questo consentirà una facilitazione del trasferimento dei protocolli elaborati con prototipi su scala di laboratorio a quelli di un impianto pilota e/o con capacità volumetriche superiori. Particolare attenzione verrà rivolta all'utilizzo di tecniche di purificazione ecocompatibili e, nel caso di matrici solide, il materiale verrà finemente tritato (molini, ultraturrax, ecc) in modo da massimizzare la superficie di contatto con il solvente estrattivo. I metodi estrattivi potranno essere di tipo classico (solventi quali acqua, alcoli ecc.) o "non convenzionale" (agenti ausiliari quali DESs, ciclodestrine, tensioattivi biodegradabili, ecc, oppure uso di microonde, ultrasuoni, o fluidi supercritici). Ogni tipologia di estrazione verrà preceduta da un periodo variabile di pre-macerazione che consentirà di facilitare la dissoluzione dei metaboliti secondari.

Successivamente, i singoli metaboliti e/o pool purificati verranno titolati e quindi valutati in modelli biologici al fine di identificarne il potenziale bioattivo. La scelta dei test da utilizzare sarà operata, caso per caso, in relazione alle proprietà biologiche e potenzialmente salutistiche, ipotizzabili sulla base delle caratteristiche chimiche della classe di composti bioattivi considerata. In una prima fase verranno messe a punto metodiche di selezione ad alta capacità (High-Throughput Screening) in grado di valutare gli effetti biologici a livello cellulare e sub-cellulare anche di più molecole simultaneamente.

In particolare, verranno effettuati mediante:

1. **Studi di genomica, trascrittomica, proteomica, metabolomica e analisi bio-informatica, per ogni biomolecola al fine di identificare specifici pathways molecolari implicati nel loro potenziale effetto biologico.**
2. **High-throughput screening per valutare gli effetti biologici delle molecole identificate: vitalità cellulare (MTT assay); livelli di specie ossigeno reattive (ROS); livelli di Ca²⁺ intracellulare; variazione del pH intracellulare; modificazioni strutturali citoscheletriche; localizzazione di proteine funzionali (ad esempio canali, recettori, fattori di trascrizione).**

I risultati ottenuti durante queste fasi preliminari permetteranno di eliminare le molecole che presentano effetti citotossici e di analizzare in dettaglio le attività biologiche delle molecole selezionate su modelli di specifiche patologie. Utilizzando, quindi, modelli cellulari sperimentali di rigenerazione muscolare e osteo-cartilaginea e di patologie neurodegenerative, metaboliche, tumorali, ecc. si potranno identificati pathways chiave responsabili dell'attività biologica delle molecole selezionate. In particolare, verranno effettuati studi di espressione dei trascritti genici, mediante real-time PCR (qRT-PCR), e proteici, mediante Western Blot (su lisati totali o delle varie componenti cellulari), citometria a flusso (classica e Citometria d'Immagine) ed Immunofluorescenza.

La conduzione con successo di tali attività sarà supportata sia dal background disponibile in DSMOB che dal potenziamento delle attività basate sull'acquisizione di 1 RICERCATORE di linea 2.1. capace di incrementare l'adeguatezza ed originalità dei modelli sperimentali proposti attraverso l'uso di modelli cellulari (cardiovascolari, tumorali, neurodegenerativi, rigenerazione tissutale) ed animali (Drosophila, C. Elegans, topi transgenici e knock-out, ratti, etc) innovativi.

Il calcolo della sostenibilità ambientale, ovvero una valutazione delle emissioni di tutte le fasi di un processo produttivo

partendo dalla produzione delle materie prime fino allo smaltimento dei rifiuti che un'attività produce, verrà effettuato in entrambe le linee sperimentali con un approccio Life Cycle Assessment (LCA) utilizzando come indicatore ambientale il Carbon Footprint.

In conclusione, la realizzazione delle attività previste comporterà degli interessanti sviluppi applicativi in campo alimentare quali:

- Monitoraggio di processi produttivi per la valutazione dell'autenticità, della qualità e della tipicità del prodotto/sottoprodotto.*
- Valorizzazione e sviluppo di prodotti (ad esempio, alimenti tipici o funzionali, oppure estratti da sottoprodotti) attraverso valutazioni quali-quantitative di molecole di particolare interesse sia in campo alimentare che nutraceutico.*
- Determinazione di biomarcatori molecolari specifici di prodotto o di filiera al fine di valorizzare la qualità e la tipicità del prodotto stesso.*

7. Aspetti di coerenza della richiesta con l'area di specializzazione prevalente

Le attività descritte si inseriscono nella Strategia Nazionale di Sviluppo Intelligente (SNSI) nazionale e regionale. In particolare, sulla base delle 12 aree di specializzazione indicate in Horizon 2020, il presente programma, proposto in area di specializzazione Agrifood, va inteso in un ambito con forti interrelazioni reciproche tra salute, alimentazione e qualità della vita, settore che si identifica in una delle cinque aree tematiche di riferimento indicate nella SNSI.

Le direttrici di sviluppo dell'Area Agrifood fanno esplicito riferimento a soluzioni tecnologiche innovative che supportino l'industria della trasformazione alimentare verso il miglioramento della produzione, inteso sia come raggiungimento di una elevata qualità dei cibi che come valorizzazione dei prodotti della fase di lavorazione/trasformazione. In tal senso il progetto proposto è coerente con la traiettoria S3 Abruzzo (3.2.2, pag.51) in cui si evidenzia che la mancanza di innovazione nel settore agrifood rappresenta il punto debole della Regione.

, consiste nel futuro potenziale sviluppo di prodotti nutraceutici ed alimenti funzionali che, come è noto, rappresentano un significativo valore aggiunto nella prospettiva delle ricadute sulla salute e qualità della vita umana. Infatti, le esigenze nutrizionali e l'impatto dell'alimentazione sulle funzioni fisiologiche e le prestazioni fisiche e mentali, nonché i rapporti tra alimentazione, invecchiamento, malattie e disturbi cronici e abitudini alimentari rappresentano una finalità nazionale ed europea primaria, focalizzata verso l'individuazione di soluzioni innovative in grado di apportare miglioramenti in termini di salute e benessere.

Il progetto proposto, quindi, oltre ad inserirsi molto coerentemente nella SNSI in perfetta corrispondenza a Nutraceutica, Nutrigenomica e Alimenti Funzionali (di cui al punto 5.3.3), trova collocazione anche nell'ambito del PROGRAMMA QUADRO DI RICERCA E INNOVAZIONE (2014-2020) "ORIZZONTE 2020" al punto 2.2.3.